水稻宿根栽培方法之研究 第一報

謝 全 份 楊 方 平

一、緒 言

宿根稻爲水稻收穫後，由稻樁發出之萌蘗，經培育而成之一種特殊稻作，又稱之爲再生稻。本省彰化、大甲、金山之一部份地方，1929年栽培約30公頃，1931年達5,000頃，其栽培面積之擴展，甚爲迅速。其後栽培面積，反而逐漸減少。目前基隆之金山鄉海岸地帶一部份地方，尙有少數之栽培面積，但仍無確定的栽培法。宿根稻之缺點爲缺株多分蘗少，出穗不整齊。筆者於民國44年起應用栽培方面之有關因子，諸如一期作收穫時稻樁留高低，萌蘗割除處理，宿根稻之施肥除草及其與移植稻產量之比較等，配合幾個試驗項目，舉行栽培試驗以探討宿根稻之合理栽培方法。

本試驗承 徐所長水泉、繆主任進三指導，高技佐樹協助田間調查，文成時並承黃技正潤之，謝技士順景多方協助，併予致謝。

本試驗各項目供試品種均爲臺中65號，其栽培管理之共同設計如下：

第一期作稻收穫時，將稻樁遺留整齊之高度，並注意勿隨意踐踏以減少缺株。一期作稻收穫前，田間保持適宜水濕，收穫後仍防止田間過度乾爆，以免稻樁枯死。一期作稻於七月中旬收穫後，至第二期作之插秧當時(8月初旬)予以施肥除草，培育宿根稻。宿根稻田間土壤乾硬，雜草較多，故於行施肥後以中耕除草機推轉，一方面剷除雜草，一方面使撒施之肥料混入表土中。將萌蘗再割除之處理，則於施肥除草後用鎌刀將萌芽連舊稻樁距地面約三公分處割除，使再生新芽，而留育之。所用之肥料，各項試驗每10公畝均用硫酸錏30公斤，過磷酸石灰30公斤，硫酸鉀10公斤。硫酸錏分三次，過磷酸石灰分二次，硫酸鉀爲一次，於除草時施用。宿根稻田間雜草較多，中耕除草舉行四次。第一次用除草機外並用手取，其餘三次，均與一般水田之手取除草法同，灌溉排水等之田間管理亦與一般之管理方法同。

玆將本試驗各項目之分別設計及試驗結果，分別報告如下：

二、稻樁高度及割蘗次數之影響

本試驗設三種不同之稻樁高度，卽一期稻收穫時將稻樁留高6公分，15公分，24公分三種。每種稻樁高度設三種不同之割蘗處理：

1. 不割蘗(稻樁伸長之萌蘗，不經割除，於二期作插秧適期，施肥除草培育爲宿根稻)。
2. 萌蘗割一次（稻樁伸長之萌蘗，於二期作插秧適期，將萌芽連稻樁距地面約一公分處割除，施肥除草使再抽出新芽而培育爲宿根稻)。
3. 萌蘗割除2次（第一次之割蘗時期，爲2處理割蘗前10日，先將萌蘗割除一次，不經施肥除草，至二期作插秧適期，再將萌蘗割除一次並施肥除草，培育宿根稻）。計配合9種處理，舉行田間試驗。每處理區種植9行，每行14株，行株距均爲22.5公分，合每處理區面積6.4平方公尺。用隨機方法排列，重複四次。

本試驗由民國44年開始，至46年共舉行三期，第一期作收穫期44年及45年爲7月4日，46年度爲7月10日，宿根稻施肥除草開始期，44年及45年均爲8月3日，46年爲8月5日。三年所得結果如下：

(一) 稻樁高度及割蘗次數對於萌發之影響：

表 1　稻樁高度及割蘖次數對於萌發之影響

稻樁高度 (cm)	割蘖處理	萌發株數	萌發率	每樁芽數
6	不割	99.7	79.09	6.83
	割一次	90.5	71.78	3.63
	割二次	81.7	66.80	2.24
15	不割	106.4	84.44	8.40
	割一次	104.5	82.94	4.45
	割二次	93.7	74.32	3.58
24	不割	117.5	93.21	8.79
	割一次	112.3	89.13	5.43
	割二次	107.0	84.95	5.04

據表所示：

1. 留樁 24 公分者，萌發率平均達 89.1 %，留樁15公分者爲 80.6%，留樁 6 公分者，僅 71.9 %。

2. 留樁 6 公分，再將萌蘖割除一次，其萌發率只 71.78 %，留樁 15公分割一次其萌發率爲 82.94 %，留樁24公分割一次者則達 89.13%。

3. 由萌蘖割除處理不同觀察，不割蘖者，其平均之萌發率高達 85.58 %，割一次者爲 81.29 %；割二次者，則只74.69%。

(二)　留樁高度及割蘖次數對於生育之影響：

表 2　留樁高度及割蘖次數對於生育之影響

留樁高度 (cm)	萌蘖割除	抽穗期 (日／月)	1期作收穫至抽穗日數	成熟期 (日／月)	稈長 (cm)	每叢穗數	穗長 (cm)	穗重 (g)	粒數
6	不割	2/X	88	14/XI	96.7	11.71	17.88	1.60	84.98
	割一次	9/X	95	23/XI	94.3	12.73	18.04	1.80	91.90
	割二次	12/X	98	26/XI	90.9	13.39	17.93	1.76	90.50
15	不割	30/X	86	13/XI	96.3	12.28	17.58	1.70	82.94
	割一次	8/X	94	22/XI	94.2	12.09	17.75	1.71	84.12
	割二次	11/X	97	26/XI	90.9	13.10	17.83	1.69	87.18
24	不割	30/IX	86	12/XI	94.2	9.74	17.08	1.44	74.32
	割一次	7/X	93	21/XI	95.9	13.18	17.06	1.61	82.24
	割二次	11/X	97	25/XI	91.7	13.01	17.70	1.69	83.54

由表二可知：

1. 從一期作稻收穫至宿根稻抽穗所需之生育日數，留樁高低並無明顯之影響，僅留樁 6 公分者稍有延遲抽穗之傾向，但割蘖處理間則有極明顯之差異，割蘖一次較不割者抽穗期延遲 7 日，割二次者較遲達10日左右。

2. 各處理植株之初期生育，由田間觀察，留樁高者，其萌芽大部份由較高之節間長出，萌芽數較多，但其芽幼弱，葉細長發育不良，留樁低者，其萌芽由靠近地面之節間長出，可生根着土萌芽數雖較少，但較健强發育優良。割蘖處理之初期萌芽數，均以不割者爲多，其株高亦較高。

3. 抽穗期以後，其株高分蘖數在留樁高度間，差異均不明顯，惟在割蘖處理間，不割蘖之株高較割者爲高，而以割二次者更低。

4. 一叢之穗數，以不割蘖者較少，割蘖者則多 2～3 穗，因不割蘖者，分蘖數雖多，但發育不良，抽穗不齊，無效分蘖較多。

5. 穗長、穗重及每穗粒數之差異，在留樁高度間無明顯之差異，在割蘖處理間，以不割者穗較小，其穗重及粒數均有較少之傾向。

(三) 留椿高度及割蘖次數對於產量之影響。

表 3 留椿高度及割蘖次數對於產量之影響

稻椿高度 (cm)	穀粒產量 (kg/ha)					藁稈產量 (kg/ha)				
	不割	割一次	割二次	平均	指數	不割	割一次	割二次	平均	指數
6	1,977.9	1,927.1	1,757.9	1,887.6	100.00	3,599.5	2,474.1	2,287.7	2,787.1	100.0
15	1,971.8	2,294.9	2,078.2	2,115.0	112.10	3,617.1	3,026.7	2,818.6	3,154.1	113.2
24	1,653.3	2,088.7	2,259.3	2,000.4	105.98	4,156.8	3,156.6	2,966.0	3,426.5	122.9
平均	1,867.7	2,103.6	2,031.8	—	—	3,791.1	2,885.8	2,690.8	—	—
指數	100.0	112.6	108.8	—	—	100.0	76.1	71.0	—	—

由表 3 可知：

1. 谷粒收量，以留椿15公分者產量較佳，比留椿 6 公分相差達 300 公斤／公頃之多，較留椿 24 公分者則多 100 公斤／公頃左右，在割蘖處理間，則割蘖一次之產量最高，較不割蘖者多 250 公斤／公頃左右。較割二次者則相差更多。但留椿高低與割蘖次數之關係，則留椿低者，以不割爲佳，而留椿高15公分者，則割一次最佳，爲全試驗各參試處理之最高收量，留椿24公分者則割二次爲佳。

2. 藁稈收量方面，却以不割蘖處理收量最多，割蘖之次數愈多，收量減少甚多，以不割蘖與割 2 次者比較相差達 1,100 公斤／公頃，在割蘖次數各處理中，均以留椿高者產量爲佳。全試驗中以留椿24公分而不割蘖之處理收量最多。

三、二期作移植稻與宿根稻之比較及宿根稻各處理間之差異

本試驗在一期作稻收穫後，田間分排水及灌水二組。各組內設置五種處理。(1) 移植稻（即普通播種移植之耕種法）；(2) 爲一期作收穫前 7 日每10公畝施硫酸錏10公斤，萌蘖不再割除，(3) 爲同前處理施給硫酸錏10公斤，萌蘖再割除一次，(4)爲收穫前不施硫酸錏，萌蘖不再割除，(5)爲同前處理不施肥，萌蘖割除一次。每處理區種植11行，每行 15株，面積 8.4 平方公尺，重複四次，隨機排列，排水與灌水區不加重複。一期作收穫前及收穫後灌水區仍與平時同樣灌水，使成積水狀態，排水區則將田水排出，使成乾燥狀態。一期作收穫期，45 年爲 7 月 6 日，46 年爲 7 月 12 日。收穫時，稻椿留15公分。割蘖處理，以及其施肥除草期，即與移植稻區之插秧期同，45年爲 8 月 7 日，46年爲 8 月 8 日。二年來之試驗結果如下：

(一) 各處理稻椿萌發率之差異：

表 4 各處理稻椿萌發率之差異

處理別		灌水區			排水區		
		萌發株數	萌發率%	每椿芽數	萌發株數	萌發率%	每椿芽數
收穫前施肥	不割蘖	125	75.85	5.93	132	79.86	5.41
	割蘖一次	105	63.69	4.63	127	76.77	5.01
收穫前不施肥	不割蘖	125	76.00	5.04	126	74.87	3.43
	割蘖一次	104	62.75	3.59	117	73.18	3.45

由表 4 可知：

1. 在灌水組內，一期作收穫前施肥區之萌發率與不施肥者比較，並無明顯之差異，但每椿之萌芽數似較不施肥者爲多。2. 在排水組內施肥區之萌發率則較不施肥者有較高之傾向，其每椿萌

芽數亦較不施肥者爲多。3. 不割蘗區之萌發株數及每椿萌芽數等均比割蘗一次者爲多。4. 在灌水組內，萌發株數仍較排水組爲少，但其每椿芽數，則以灌水組者爲多。

（二） 二期作移植稻與宿根稻生育之比較及宿根稻各處理間生育之差異：

表5　二期作移植稻及處理不同宿根稻生育及產量

處理			抽穗期 日／月	生育日數	成熟期 日／月	稈長 (cm)	穗數	谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數
灌水組		移植稻	14/X	67	23/XI	90.2	13.3	2,872.0	100.00	3,769.5	100.00
	收穫前施肥	不割蘗	1/X	55	9/XI	92.4	10.6	1,351.1	47.04	2,642.4	70.10
		割蘗一次	8/X	62	15/XI	93.4	10.1	1,803.9	63.81	2,399.7	63.66
	收穫前不施肥	不割蘗	1/X	55	9/XI	94.0	10.9	1,424.4	49.60	2,541.2	67.41
		割蘗一次	8/X	62	15/XI	93.3	9.8	1,925.9	67.01	2,461.1	65.29
排水組		移植稻	13/X	67	22/XI	85.7	12.8	2,307.0	100.00	3,410.2	100.00
	收穫前施肥	不割蘗	1/X	56	9/XI	89.9	9.7	1,205.0	52.23	2,832.4	83.06
		割蘗一次	9/X	63	15/XI	89.0	9.6	1,449.8	62.84	2,224.6	65.23
	收穫前不施肥	不割蘗	2/X	56	9/XI	89.6	10.7	1,295.9	56.17	2,588.3	75.90
		割蘗一次	10/X	63	16/XI	90.2	9.7	1,630.3	70.66	2,589.9	75.95

據表5所示，可知：

1. 二期作稻之生育日數，在灌水組與排水組間並無明顯之差異，但宿根稻之生育日數則較移植稻爲短。由插秧至抽穗所需日數，移植稻爲67日，宿根稻爲55～62日。宿根稻不割蘗處理其抽穗較割蘗者，早一星期左右，移植稻則較割蘗者遲 5～6 日。

2. 稈長及每叢穗數，灌水組較排水組者爲佳，移植稻稈長較宿根稻爲低，而一叢穗數則較宿根稻爲多，且相差甚明顯。由宿根稻各處理間比較，收穫前 7 日施用硫酸錏者，其稈長及一叢穗數與不施用者無明顯之差異，不割蘗者有穗數較多之傾向，但其穗較小，且出穗不齊，結實情形比割蘗者爲差。

3. 二期作移植稻與宿根稻產量之比較及宿根稻各處理間產量之差異：

表6　二期作移植稻與宿根稻產量比較

處理	灌水組				排水組			
	稻谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數	稻谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數
移植稻	2,872.0	100.00	3769.5	100.00	2,307.0	100.00	3,410.2	100.00
宿根稻	1,626.3	56.63	2,511.1	66.62	1,395.2	60.48	2,558.8	75.03

表7　一期作稻收穫前施氮肥及不施用之產量比較

處理	灌水組				排水組			
	稻谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數	稻谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數
施氮肥	1,577.5	100.00	2,521.1	100.00	1,327.4	100.00	2,528.5	100.00
不施用	1,675.2	106.18	2,501.2	99.21	1,463.0	110.22	2,589.1	102.39

表8　稻椿萌蘗割除及不割除之產量比較

處理	灌水組				排水組			
	稻谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數	稻谷產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數
不割蘗	1,387.8	100.00	2,591.8	100.00	1,250.5	100.00	2,710.4	100.00
割蘗一次	1,864.9	134.38	2,430.4	93.77	1,540.0	123.15	2,407.3	88.82

表6，表7及表8係45～46年兩年之試驗成績。(1) 由表6可知，二期作移植稻之產量，不論在灌水組或排水組均較宿根稻爲佳。由各種處理不同之宿根稻平均產量與移植稻比較，前者當後者稻谷產量之 58 6%，藁稈產量之 70.8%。在排水組內，其產量之差異，比灌水區更大。本試驗內宿根稻之產量，以一期作稻收穫前不施氮肥並割蘗一次處理區爲最高，然僅及移植稻之 68.8%，而以一期作稻收穫前施氮肥又不割蘗之處理區爲最低，其谷產量僅及移植稻之47%。宿根稻產量之低落，其萌發株數少，及每叢有效穗數減少似爲主要之原因。(2)由表7可知，一期作稻收穫前數日每10公畝施硫酸錏10公斤，其萌發情形似有較優越，但稻谷產量及藁稈產量均不及不施肥之處理。在灌水及排水不同之組別內，則排水組內施以氮肥者其產量較灌水組內效果更差。由平均產量言之，不施肥之產量比施肥者多 8.2 %，但藁稈產量則無明顯之差異。故一期作稻收穫前施給氮肥，並不能增加宿根稻產量。(3) 由表8可知，自稻椿發生之萌蘗，經割除一次者，其產量可較優，在前項試驗內已經證實，本試驗之結果亦相同。在灌水區與排水區不同處理內，灌水區內因土壤較鬆軟，除草容易，生育較佳，故在灌水區內，有割蘗之處理，其產量亦比排水區內之效果爲佳。其平均產量，有割蘗之處理，谷產量比無割蘗多 28.8%。

四、留椿高度及施肥早遲之影響

本試驗爲探求留椿高度不同及施肥早遲對宿根稻生育及產量之影響。45年度試驗將稻椿留一公分及三公分二種，每種分四個時期進行施肥除草處理。46年度試驗分齊泥割稻及留椿15公分二種，每種仍分四個時期進行施肥除草處理，惟於施肥除草時將留15公分稻椿之處理，將萌蘗連稻椿距地面約三公分處割除，使再發新芽而培育之。田間試驗每小區面積 9.1平方公尺，築田埂，種植12行，每行15株。用隨機排列，重複四次。45年之一期作稻在7月5日收穫，46年則爲7月10日收穫，惟45年及46年之第一期施肥除草處理，均爲7月20日，每隔7日進行一次，至8月10日爲最後一次之施肥除草。45年及46年試驗之結果如表9。

表9　稻椿處理及施肥除草期不同對宿根稻生育之影響

年別	稻椿處理	施肥期 日／月	萌發株數	萌發率%	生育日數	稈高 (cm)	每叢穗數	谷產量 (公斤/公頃)	草產量 (公斤/公頃)
45年試驗	留椿 1公分	20/VII	160.8	89.3	88	94.3	10.9	1,918.2	3,059.8
		27/VII	147.0	81.7	92	96.3	11.1	1,815.3	3,600.0
		3/VIII	160.0	88.9	97	95.9	10.0	2,266.3	3,265.6
		10/VIII	142.0	78.9	100	96.2	10.5	2,108.9	2,881.4
	留椿 3公分	20/VII	164.0	91.1	88	94.1	10.7	1,892.2	3,147.6
		27/VII	192.0	90.1	92	95.6	11.1	2,178.9	3,309.0
		3/VIII	162.0	90.1	96	94.3	10.2	2,183.0	3,216.2
		10/VIII	151.0	83.9	98	97.6	10.3	2,209.1	3,227.2

46年試驗	齊泥割稻	20/VII	31.5	17.5	86	102.3	19.0	823.3	1,646.5
		27/VII	52.8	29.3	85	104.3	18.8	1,363.9	2,812.8
		3/VIII	49.1	27.3	86	104.1	17.9	1,400.9	2,532.9
		10/VIII	52.8	29.3	86	101.7	16.3	1,435.2	2,475.3
	留椿15公分割蘖一次	20/VII	157.2	87.3	81	104.2	7.3	1,543.6	4,574.6
		27/VII	153.7	85.4	85	100.0	10.4	2,248.9	4,182.2
		3/VIII	153.1	85.1	86	100.1	10.5	2,578.2	4,596.6
		10/VIII	155.6	86.4	90	95.2	11.2	2,487.7	3,773.3

由上表結果可知：(1) 留椿高度對萌發株數多少有顯著之差異。齊泥割稻者萌發株數極少，留1公分者萌發率爲85％左右，留3公分者達90％左右。是項試驗結果，與第一試驗相似，即留椿高者，其萌發率較高。(2)施肥除草早遲，似不影響稻椿萌發力。(3)留椿高度各處理間之生育日數並無顯明之差異，45年之生育日數較46年長8～9日。(4)施肥除草之早遲對生育日數則有影響。似以施肥除草期遲者生育日數亦隨着增加。8月10日開始施肥除草者，較7月20日施肥除草者，延遲一星期左右。(5) 植株高度與每叢穗數之差異，在留椿高度與施肥除草早遲各處理間均無明顯之差異，其中以不割蘖者，萌發株數太少，每株所佔之面積太多，發育優良，每叢穗數特多。(6) 施肥除草早遲各處理平均產量，其施肥除草期早者產量並不佳，而以8月3日才開始施肥除草者產量最佳，迄8月10日才開始施肥除草者，產量趨低。草藁之產量，則與穀粒產量相似(如表11)。(7) 留椿高低各處理之平均產量其齊泥割稻者，因萌發株數太少，影響其產量極度低落外，則留椿較高者，產量較佳。在本試驗之計劃範圍內留三公分者比留1公分者爲優而產量最高者，則爲留椿15公分於施肥除草時再將萌蘖割除一次之處理最佳(如表10)。

表10　稻椿處理不同對宿根稻產量之差異

處　　理	穀產量 (公斤／公頃)	產量指數	藁稈 (公斤／公頃)	產量指數
齊泥割稻	1,255.8	100.00	2,366.9	100.00
留椿1公分	2,027.2	161.4	3,076.7	129.9
留椿3公分	2,115.8	168.5	3,225.0	136.3
留椿15公分割蘖一次	2,214.5	176.4	4,281.7	180.8

表11　施肥除草期不同對宿根稻產量之差異

施肥期別	穀產量 (公斤／公頃)	產量指數	藁稈 (公斤／公頃)	產量指數
7月20日	1,544.3	100.00	3,107.1	100.0
7月27日	1,901.8	123.1	3,351.0	107.9
8月3日	2,107.1	136.4	3,402.8	109.5
8月10日	2,010.2	130.2	3,089.4	99.4

五、一期作施肥種類及其對宿根稻之影響

本試驗在探討一期作稻施肥種類對於稻椿萌發力之影響。一期作稻肥料設下列9種處理：

表12　一期作稻之肥料種類及施用量

肥料處理	每公頃三要素量（公斤）			每公頃施用量（公斤）			
	N	P_2O_5	K_2O	硫酸錏	過磷酸鈣	硫酸鉀	堆肥
無肥區	0	0	0	0	0	0	0
普通肥料區	80	60	50	400	335	150	—
堆肥區	80	41.6	100.8	—	—	—	16,000
無氮區	—	60	50	—	335	150	—
多氮區	160	60	50	800	335	150	—
無磷區	80	—	50	400	—	150	—
多磷區	80	120	50	400	670	150	—
無鉀區	80	60	—	400	335	—	—
多鉀區	80	60	100	400	335	210	—

每處理面積15平方公尺，種植11行，每行26株。行距株距均爲 22.5公分，每叢 5 苗，用隨機排列，重複二次。施肥除草等管理與普通法同，於 7 月11日收穫。收穫時各處理之稻椿留相同之高度，爲一般收穫所遺留之高度約15公分。

（一）各肥料處理區一期作稻之產量：

表13　一期作稻各肥料處理區之稻谷及藁稈產量

肥料處理	稈長 (cm)	一叢穗數	稻谷產量 (公斤/公頃)	指數	藁稈產量 (公斤/公頃)	指數
無肥區	86.7	10.6	2,486.7	68.7	1,505.0	52.9
普通肥料區	99.3	15.0	3,620.0	100	2,845.0	100
堆肥區	91.0	10.6	2,886.7	79.7	1,681.7	59.1
無氮區	88.3	9.7	2,516.7	69.5	1,646.7	57.9
多氮區	104.9	19.1	3,456.7	95.5	3,485.0	122.5
無磷區	102.0	16.2	3,633.3	100,4	2,930.0	103.0
多磷區	97.9	14.6	3,463.3	95.7	2,855.0	100.4
無鉀區	95.9	14.8	3,403.3	94.0	2,530.0	88.9
多鉀區	102.0	16.2	3,630.0	100.3	2,968.3	104.3

據表13所示，各肥料處理區一期作稻其產量有顯著之差異。

1. 普通肥料爲一般繁殖田所用之肥料量，其穀產量比無肥區、堆肥區及無氮區爲高，且產量相差在20～30%，但多氮區之產量並不增加。

2. 藁稈產量方面，無肥區，堆肥區，無氮區亦比普通肥料區減產甚多，而以多氮區之產量最多。

（二）各肥料處理區宿根稻之生育及產量：

至 8 月 2 日稻椿長出之萌蘖已達30～40公分，每叢之萌芽數亦已達 5～6 支，乃將稻椿連萌芽割除一次，施肥除草培育爲宿根稻，各處理區施用相同之肥料。宿根稻之生育及產量如表14。

表14　一期作稻不同肥料處理對宿根稻生育及產量之影響

肥料處理	萌發率	抽穗期 日/月	生育日數	稈長 (cm)	每叢穗數	稻谷產量 (公斤/公頃)	指數	藁稈產量 (公斤/公頃)	指數
無肥區	99.6	30/IX	81	95.5	7.9	1,793.3	83.9	3,080.0	107.3

普通肥料	90.6	3/X	84	96.9	10.3	2,136.7	100	2,870.0	100
堆肥區	99.1	30/IX	81	101.2	10.2	2,326.7	108.9	3,666.7	127.8
無氮區	99.7	30/IX	81	97.8	9.7	2,195.0	102.7	3,446.7	120.1
多氮區	65.7	4/X	85	95.9	11.3	1,593.3	74.6	2,073.3	72.2
無磷區	86.8	3/X	84	95.3	10.0	1,831.7	85.7	2,556.7	89.1
多磷區	91.8	3/X	84	98.0	10.8	2,015.0	94.3	2,683.3	93.5
無鉀區	92.5	3/X	84	96.7	10.9	2,075.0	97.1	3,053.3	106.4
多鉀區	90.6	1/X	82	98.0	10.6	2,073.3	97.0	3,110.0	108.4

由上表可知：(1) 一期作稻田肥料不同，對於稻椿之萌發力有顯著之差異，無肥區之萌發率達99.6％，堆肥區及無氮肥亦達99％以上，普通肥料區只90.6％，多氮區爲最低，只達65.7％。如施用氮素量與普通肥料區相同，而增減磷肥或鉀肥，則對於稻椿萌發力均無明顯之差異。(2)在稻谷產量方面，因多氮區影響稻椿之萌發率甚大，產量太低，堆肥區之產量最佳，比普通肥料區高8.9％，無氮區則與普通肥料區相若，無肥區雖然萌發率很高，似以第一期作之肥料欠缺，而其產量亦低，至於增減磷肥或鉀肥，其產量均不增加。(3) 在藁稈產量方面，亦以堆肥區最多，其次爲無氮區。

六、一期作稻收穫前施用氮肥對宿根稻生育之影響

一期作稻收穫時，如稻稈仍不乾枯，則稻椿之萌發力似可增强。本試驗於一期作稻收穫前，在不影響延遲成熟之情形下，施給少量之硫酸錏，探討其對於稻椿萌發之影響。本試驗在44年及45年進行，44年之試驗分二種處理，一爲於收穫前10日，每10公畝施用20公斤之硫酸錏，一爲不施，以作對照，45年之試驗則分四種處理：(1)收穫前二星期每10公畝施硫酸錏10公斤，(2)收穫前7天施給數量同前，(3) 收穫時施給，數量同前。(4) 不施給以爲對照。田間試驗44年每小區種13行，每行30株，面積爲19.7平方公尺，用二重複。45年每小區種植12行，每行12株，面積9.1平方公尺，隨機排列，重複四次。施肥方法爲於田間排水，使成潤濕狀態，將硫酸錏均勻撒施於稻行間，使溶解於土壤，收穫時稻椿留約15公分，萌芽伸長至7月底再將萌芽割棄一次。44年一期作7月5日收穫，宿根稻於7月31日割棄，45年爲7月4日收穫，7月31日割棄。二年之試驗成績如表15。

表15　一期作稻收穫前施用氮肥對宿根稻生育之影響

年度	處理別	萌發率	抽穗期 日／月	成熟期 日／月	稈長 (cm)	一穗叢數	谷稻產量 公斤／公頃	指數	藁稈產量 公斤／公頃	指數
44	收穫前10日施氮肥	76.8	1/X	8/XI	85.4	10.3	2,339.6	100	—	—
44	收穫前不施肥	65.6	3/X	9/XI	85.9	12.2	2,458.1	105.1	—	—
45	收穫前14日施氮肥	90.3	2/X	16/XI	92.0	9.38	1,945.7	102.9	3,732.2	141.9
45	收穫前7日施氮肥	84.1	2/X	16/XI	91.6	9.00	1,829.0	96.7	2,656.4	101.1
45	收穫時施氮肥	82.4	2/X	16/XI	93.0	9.83	2,000.0	105.8	2,829.4	107.6
45	不施肥	81.7	2/X	16/XI	91.9	9.79	1,890.8	100	2,628.9	100

由上表結果可知：(1) 一期作稻收穫前加施氮肥之處理，對於稻椿萌發率有明顯之增加。由44年試驗結果，收穫前10日施硫酸錏20公斤之處理，較不施用者之萌發率高20％左右。但在45年之試驗雖然每10公畝改施10公斤，由其結果觀察，施用者之萌發率，均較不施用之處理爲高。且以早施者之效果較佳。但由百分比觀察，則44年之效果較45年爲佳，似以44年之施用量較多之關係。(2) 產量方面，則施用氮肥者，比不施用之處理，其產量並無明顯之差異，但以不施者或遲施者似有較佳之傾向。

七、考　　察

宿根稻之繁殖與普通栽培稻不同，即普通栽培稻用種子繁殖而宿根稻係由宿根方法繁殖，前者雖因栽培方式不同而產量有高低之別，但一般單位面積產量比較隱定，但後者之產量因發生多數缺株及其他環境之影響，產量之高低甚不隱定，此為栽培宿根稻之一大障碍。如何消除此障碍即減少缺株一點在宿根稻之栽培上無非為最重要之問題，為解決此問題需先探討影響發生缺株的因素。此問題可分為生理遺傳及環境影響二方面來檢討。原來宿根稻完全由稻椿所發出的萌芽生長而成，萌芽率或再生力可能為品種本身的特性，本試驗中雖僅使用一品種，但品種間再生力之差異可能甚大，由初步試驗結果表示晚熟種萌芽情形較佳，此可採用更多之品種作觀察比較，選擇再生力強的品種作為前生稻栽培，如此可能解決缺株的部份問題。

除如上述再生力可能為遺傳上之特性外，就生理立場而言缺株之多少可能與同化作用及異化作用之强弱有關，收穫後之稻椿是否能生長為宿根稻完全視該稻椿有無萌發新株之能力而定。前生稻之收穫過遲可能促進植物異化作用，異化作用大可能影響萌芽率及萌芽勢，因而容易產生缺株現象，同化及異化作用對萌發力及缺株之關係尚需進一步作化學分析方能作定論。若收穫前植株之異化作用果真與萌芽力及缺株有關，則對實際栽培的立場似可由決定前生稻之適當收穫期而提高稻椿之萌芽率，進而減少稻株。此點尚需詳細作前生稻之收穫期之早晚對缺株之影響試驗。

宿根稻缺株之原因可能亦受氣候、土壤、肥料及病蟲害等環境因子之影響，此可改良耕種之方法以解決之。宿根稻在萌蘖期常發生多數萎縮稻株，其發生之原因是否屬於生理上者或病理上者尚待研究。若在萌芽初期噴撒藥劑可能有豫防發生萎縮株之效果。

宿根稻之抽穗期較正植稻者不整齊，若以早熟株為標準，收穫時不免因遲熟結果有不飽滿之青粒。若以遲熟者為標準收穫則早熟稻穗容易脫落，此青粒及脫落粒常成減產原因之一。如何使宿根稻之抽穗期一致在栽培上實屬重要。本試驗的結果表示抽穗期之整齊度與留椿高度有關，即由5公分以上稻椿所發生萌芽，發育較之由1公分之稻椿所發生者抽穗期不整齊，查其原因可能因稻椿高萌蘖除可由莖部發出外亦可由近地面之節部發出，兩部分萌蘖之發生有遲早之別，影響其生育之快慢，因而抽穗期不齊，反之由1公分之稻椿所長出之萌芽生長速度整齊，所發新根直接進入泥土中可充分吸收生育期間所需的養分，故生育較為整齊。低割可使萌芽整齊但如本試驗所示，留椿太低的稻株常成為缺株。為取其長去其短，將高稻椿所發生的萌芽伸長約20公分時，實施一次之割蘖，遺留 2～3 公分之高度，不但可減少缺株，亦可使抽穗整齊。

宿根稻之分蘖數雖有增加，但有效分蘖反而減少，據調查宿根稻穗數較正植稻為少，此亦與稻椿之高度有關，稻椿高者較低者之分蘖數為多，若為促使抽穗期齊一，而施行一次割蘖時可使分蘖數增加，但所增分蘖多為細弱，此種分蘖大部分成為無效分蘖，粗大而生育旺盛者，多可抽穗結實成為有效稻穗。如何抑制無效分蘖而促進有效分蘖一事，不但在宿根稻栽培上重要，在一般稻作栽培上亦非常重要，作者於1957年曾作培土試驗，初步結果獲悉，適當的培土可抑制無效分蘖，且可增加9.5％之穗數，由此可知，培土為抑制無效分蘖而促進有效分蘖之有效方法。

如上所述宿根稻之栽培上有缺株，抽穗期不齊，及有效穗數減少等缺點，此等缺點可用適當品種、留椿高度、實施培土、調節灌溉排水及藥劑之撒佈等栽培技術之改善而補救之。抽穗期、株高、分蘖數及穗數等為量性狀 (Quant, lativc characte)，量性狀在遺傳上受數量因子 (Polygenes) 支配，此等數量因子受環境之影響甚大。

如何以人為的方法作成最適當的生長環境頗值研究。近年來本省各地農民有自動試種宿根稻而獲得較正植稻產量高的報導，所報告高產量的紀錄無統計上的分析，不能肯定之結論，但就節省

大量勞力及縮短栽培期間之觀點而言，宿根稻仍有繼續研討之價值。

八、摘　　要

本試驗就宿根稻耕種之因子配合數項試驗，自民國44年至民國46年在農試所農場作實際試驗，茲就上述數項試驗結果，綜合其結論如下：

1. 一期作稻收穫時，稻椿留高者，其萌蘖數較留低者爲多。但其萌芽多發生於地上節，故較細弱抽穗早、不整齊，收量亦低。又稻椿高者萌發株數較留低者爲多，其相差很明顯。在本試驗內留椿24公分者，萌發率平均爲 89.1%，留椿15公分者爲 80.6%，留椿 6 公分者爲 71.9%。

2. 稻椿所生長之萌蘖於二期作插秧時再割除一次者，其生育日數則較無割蘖者遲 7 日左右，惟經過割蘖之處理，其成活株數減少，株高較低，每叢穗數較少，但其穗較長大，收量較佳。

3. 收穫後稻椿伸長之萌芽，培育爲宿根稻，以於 8 月初旬即二期作插秧當時，施行除草施肥管理或割蘖處理者，則施肥除草時同時割除爲佳。過遲或過早，對於生育及產量均不良。

4. 一期作稻收穫後，田間排水及灌水之區劃內，灌水區之稻椿萌發株數，似不較排水區爲多，但每椿之萌芽數及萌芽高度，均以灌水區爲佳。

5. 一期作稻肥料種類不同，對於稻椿之萌發力有很大的差異，單施用堆肥、無氮肥及無肥之處理，其萌發率達99%以上，而稻谷產量除堆肥區較普通肥料區爲高外，無氮區並不增加，無肥區則減產很多，多氮區因稻椿之萌發率受影響，故產量極低，經各種肥料處理之宿根稻之產量，一般較其前生稻普通肥料區減低至20～30%。至於多施磷肥，鉀肥或無磷肥鉀肥之處理，對於稻椿之萌發率，均無明顯之增減。

6. 一期作稻收穫前加施少量之氮肥(每10公畝施硫酸錏10公斤)，對於稻椿之萌發力有顯著之增加，收穫前14日施者，較不施者多10%左右，收穫前日數短施者，則相差漸少。但其對於產量之關係，有施用者其產量均無提高之傾向，由表15之結果，收穫前施氮肥對於宿根稻產量不但不增加反而減低。

7. 稻椿伸長之萌蘖於二期稻插秧當時(8 月初旬)將稻椿連萌芽距地面約三公分處割除一次之處理，其平均產量較無蘖者高10%左右，全試驗以稻椿留15公分（一般收穫時所遺留之高度）萌蘖除一次之處理者產量最佳。留椿 6 公分者，則以不割蘖之處理，其產量爲佳，平均以留椿15公分處理之產量較留 6 公分者高12%，惟全試驗各處理間，其最高之產量，每公頃只近 23,00 公斤，由一般產量而論似嫌太低。

8. 宿根稻之產量由45年及 46 年 2 年試驗成績觀察，其收量均較二期作插秧稻爲低，在灌水區內，宿根稻之谷產量每公頃 1,626.3 公斤，二期作稻產量爲 2,872公斤，其產量只有二期作稻之56.6%，草產量宿根稻每公頃之收量爲2,511.1公斤，二期作稻爲 3,769.5公斤，只爲二期作稻之 60.6%。在排水區內，無論二期作稻或宿根稻之產量，均較灌水區爲低，惟宿根稻對二期作稻之產量比則較灌水區爲佳，谷產量爲二期作稻之 60.5%，草產量爲二期作稻之75%。

9. 由各試驗項目內觀察，宿根稻之產量普通低弱，考其原因，宿根稻稻椿萌發株數，以及每椿穗數之減低，似爲主要原因，至於如何使萌發株數及每椿穗數之增加以提高收量，似須繼續探討。

10. 在同一田區內，二期作稻比宿根稻之產量爲高，然宿根稻之經營，可節省種子及勞力，但是節省若干，有無經濟價值，或在特殊之地區，宿根稻有更大之利益，有待進一步之探討。

參考文獻

(1) 石田良弘：1932 水稻株出の生育に關する研究 臺灣農事報三百七十號別印

(2) 末永 仁：1931 臺灣農事報 27(11)
(3) 汪呈 因：1954 臺灣再生稻栽培之研究 臺灣農林 8 卷 8 期
(4) 汪呈 因：1955 稻作學 P. 334～339
(5) 澁谷常紀：1928 札幌農林學會報 第19年第88號 P. 482～488
(6) 安田貞雄：1930 植物生理學的栽培汎論
(7) 麻生慶次郎：1920 植物生理化學
(8) 佐佐木喬：1929 作物學會記事 4

STUDIES ON THE CULTIVATION OF RATOON RICE

by

C. F. HSIEH, and F. P. YOUNG

SUMMARY

1. The present paper describes the experimental result of cultivation of ratoon rice (one of the second generation's growth from the root) with special emphasis on the effect of different stump heights, irigation and fertilization to the yield.

2. The number of shoots sprouted, seemed to be correlated with height of stump. The rate of tillering in 24 cm, 15 cm and 6 cm stump heights were 89.1%, 80.6% and 71.9% respectively.

3. As the result of once-shoot-cutting treatment, the day of growth prolonged seven days more than that of non-shoot-cutting treatment. The number of ears per hill is decreased but the case is not true the size of ears leading to increase about 10% of yield as compared to non-shoot-cutting treatment.

4. It has been found that the number of hills with shoot sprouts is fewer in irigated plot than that of non-irigated one. However, the number and height of shoots within hills are increased in the irigated plot.

5. Among different kinds and amounts of fertilizers applied on the paddy field of first crop (maternal plant), difference is evident that the tillering ability in manured, nitrogen free and non-fertilization plots were induced increasing to 99%; in case of the grain yield, it has been noticed a little increase in the manured plot, and reduction remarkably in non and super nitrogen and non-fertilization plots of ratoon rice field. However, the yield was generally 20–30% lower than standard fertilizaton plot of maternal plant. No effect on the yield was found as the result of different amount of potassium and phosphorus application.

6. Application of ammonium sulphate (100 kg per ha) to the paddy field of maternal plants 14 days prior to the harvest, resulted 10% increase of rate of shoot sprouting than non-fertilization plot but the decrease of yield was found in maternal plant after this kind of fertilization.

7. Concerning effect of irrigation, the yields of grain and straw of ratoon rice in non-irigated field were found to be 56.6% and 60.6% respectively, in terms those

of transplanted and cultured by ordinary method, while in case of irigated field, the result being 60.5% and 75% respectively.

8. As mentioned above, yield of rotoon rice was generally lower than that of ordinary cultivation method. The reduction of number of shoots, and number of ears per hill has been the main reason of low yield of ratoon rice. How to promote these quantitative characters is the key problem of increasing yield of ratoon rice remains to be studied.